心理学理论建构的溯因方法论*

孙欣　辛自强

（中国人民大学心理学系，北京 100872）

摘要　当前心理学研究主要使用假设-演绎法，它偏重于经验资料的收集并以此来验证理论，却忽视了理论（假说）的建构过程。相比之下，溯因方法论既关注通过经验资料来探测现象，也强调针对现象来建构解释性理论。该方法论认为科学探究应以研究问题为导向，包括两个主要阶段：一是现象探测，它通过归纳法以经验概括的形式探测现象；二是理论建构，它通过存在性溯因生成理论、类比溯因发展理论以及最佳解释推论评估理论。溯因方法论为心理学的理论建构提供了一个系统的解释框架和方法论指导。

关键词　溯因方法论，理论建构，心理学

1 引言

作为一门科学的心理学在发展过程中时常面临理论困境。其一，当前常用的科学方法不能完全胜任理论建构工作。从心理学研究中常用的两种科学方法来看，假设-演绎是通过大量的数据和证据检验已有的假说或理论，这个过程并未涵盖理论建构。归纳法是从观察到的事实、现象和研究结果中提炼出一般规律，然而这个从特殊到一般的过程存在逻辑的不完备性。这两种科学方法，一个受限于只能验证现有理论，另一个则受限于从有限实例中提炼普遍规律的不完备性。心理学研究如果只以这两种科学方法为主，就可能导致研究者不重视或不清楚如何系统地进行理论建构。随着人工智能、大数据技术的发展，研究者更加依赖自下而上的数据驱动方法做研究（刘冬予 等, 2024），有可能更加深陷这种困境。其二，心理学即使有不少理论也很少注重理论之间的统一性。举例来说，Eronen 和 Bringman（2021）在论证心理学缺少好理论时提到，仅与感知控制相关的构念就有 30 多种，且研究者仍在不断地引入与之相关的新构念。因此，Borsboom 等人（2021）将心理学理论形象地比作“小而丰富的气泡”，它意指心理学理论虽多但只是很小的理论，不具备整体性和统一性。在这种情况下，要通过系统比较和评估现有理论，以筛选和整合理论。其三，理论与用于检验理论的事实之间的逻辑联系往往较弱。关于这一理论困境的原因，Oberauer 和 Lewandowsky（2019）

收稿日期 2024-10-18

*国家自然科学基金面上项目（32471127）

通信作者：辛自强, E-mail: xinziqiang@sohu.com

认为有理论发展的不完整性和理论验证的不足等，这将导致研究者在实证检验时，实际观察到的经验事实不能对理论或假说进行有效的验证或证伪。造成上述所有理论困境的主要原因可能是缺少有关理论建构的系统的方法论指导。正如 Borsboom 等人认为的那样，心理学并不缺乏理论而是缺乏一个系统的理论建构计划。换言之，心理学理论不是越多越好，而是要考虑如何让理论更加整合和系统。

如何解决上述理论困境？溯因方法论（the abductive theory of method, ATOM）为心理学研究者提供了一种新思路。首先，ATOM 主张科学探究应该是从探测新现象开始再到理论建构这样一个自下而上的过程，这个过程融合了归纳和溯因两种推理形式、多种研究方法和策略，形成了一个相对系统的科学研究框架。这一框架在一定程度上弥补了假设-演绎法主导下的研究偏重假设验证而忽略理论构建的问题，以及归纳法逻辑上的不足。其次，ATOM 提供了系统化的理论建构方法和步骤，涵盖从多种定量和定性数据分析中发现新现象到通过多方法交叉验证解释性理论的全过程，为构建统一的心理学理论提供了指导。最后，ATOM 重视对探测到的现象的理论解释工作，认为应通过理论生成、理论发展和理论评估一系列步骤更加系统地去建构解释性理论。在这个过程中，不断迭代理论的发展和评估从而使研究者建构的理论更加完善和可靠。由此可见，ATOM 提供了一个关于心理学理论建构的系统的方法论框架，它对于心理学的理论发展有着重要意义。

2 ATOM 的提出背景

ATOM 的提出者是 Brian Douglas Haig。[1] Haig 教授是新西兰人，他 1975 年在加拿大阿尔伯塔大学获得哲学博士学位，之后在新西兰坎特伯雷大学心理学系工作，其研究主要聚焦于理论心理学、研究方法论、教育理论等。Haig 到目前为止发表高质量论文与著作 160 余篇（或部），并于 2008 年和 2010 年分别被授予被“新西兰心理学会（New Zealand Psychological Society）会士（Fellow）”、“美国心理科学协会（Association for Psychological Science）会士”称号。Haig（2023）坚持科学实在论立场，强调在心理学中应用科学实在论时需要采取更为局部的视角，即在特定的科学领域和特定的经验背景中评估和理解理论，这样才能更好地适应心理学的特殊性质。科学实在论是一种认为科学理论能够真实反映现实世界的哲学立场（Haig, 2014）。然而，反实在论对科学理论持有不同立场，如工具主义认为理论只是预测可观察现象的工具，社会建构论则将知识（包括理论知识）视为社会协商的产物而非对客观现实的简单反映（Chakravartty, 2017）。ATOM 采用的溯因推理便假设理论实体的存

[1] https://profiles.canterbury.ac.nz/Brian-Haig/about，来自新西兰坎特伯雷大学教师简介的网页

在，这与科学实在论的观点相一致。科学实在论指引着 ATOM 在理论建构时采用能够有效揭示潜在机制的方法，如探索性因素分析。

溯因推理在 ATOM 中是非常重要的推理形式，它的研究可追溯至美国哲学家和科学家皮尔斯（Charles Sanders Peirce，也译为皮尔士；1839－1914）。溯因推理试图解释一个令人惊讶或意外的事件（C），即对新发现或不符合现有知识体系的现象提供可能的解释（A）。这种推理的逻辑模式如下（引自 Wible, 2023）：

（1）观察到令人惊奇的事实 C；

（2）如果 A 是真的，那么 C 的出现就是理所当然的。

（3）因此，我们有理由猜测 A 是真的。

溯因推理的内在逻辑不同于假设-演绎和归纳。假设-演绎的过程是从一个理论或假说出发推导可直接检验的有关经验事实的研究假设，再通过实验或者其他研究方法验证或证伪这个研究假设。虽然这个推理过程在逻辑上是相对严谨的，但是其局限在于形式逻辑式的演绎推理只是检验了预设的假说，忽视了新现象和新理论的产生，实际上并未产生新知识。归纳法通常被认为是与假设-演绎法在推理方向上相反的科学研究方法。归纳是从观察到的事实或者现象中寻找一致性并推导出普遍性规律的过程，强调在科学探究的过程中形成经验概括的重要性。但是严格来讲，这个过程只是对事物的外显特征的描述性总结（Haig, 2014），而归纳的结论尚不能视之为“理论”。例如，我们观察到这样一个事实：如果人们面前出现一头狗熊，他们会产生逃跑、颤栗等行为反应以及同时出现害怕、恐惧等情绪反应。然后，我们将此类现象的外显特征总结概括为：在面对危险情景时，行为反应和情绪反应同时发生。然而，归纳法得出的结论是基于有限的观察发现或者实例，因此归纳结果是不确定的、可以被推翻的。例如，有些人在看到狗熊时没有产生上述的情绪和行为反应，因为这时候的狗熊是被关在笼子里的，对他们造不成威胁。相较于归纳和演绎推理，溯因推理却能创造性地产生新知识。它是从观察到的新现象出发，试图找到该现象的最佳解释理论。例如，清晨的路面上有水迹，我们可能会推测昨晚下雨了或者其他原因，那么通过这个推测过程就会为这一现象找到一个可能的解释。由于溯因推理是推测新现象出现的可能原因，因此它所得结论也未必是确定的，需要进一步的证据验证。这三种推理形式结合在一起共同构成知识获得的完整过程（Minnameier, 2004; 如图 1）：第一阶段，观察到新事实后通过溯因推理获得关于该现象可能的解释性理论；第二阶段，通过假设-演绎验证所提出的理论；第三阶段，通过归纳法，概括上一阶段的研究结果是否与原

先经验事实一致，如果出现了新事实，则需要从溯因推理开始新一轮解释理论的探索，以此循环往复。这个知识获得的过程也就是科学探究的过程，体现了三种推理形式的互补性。

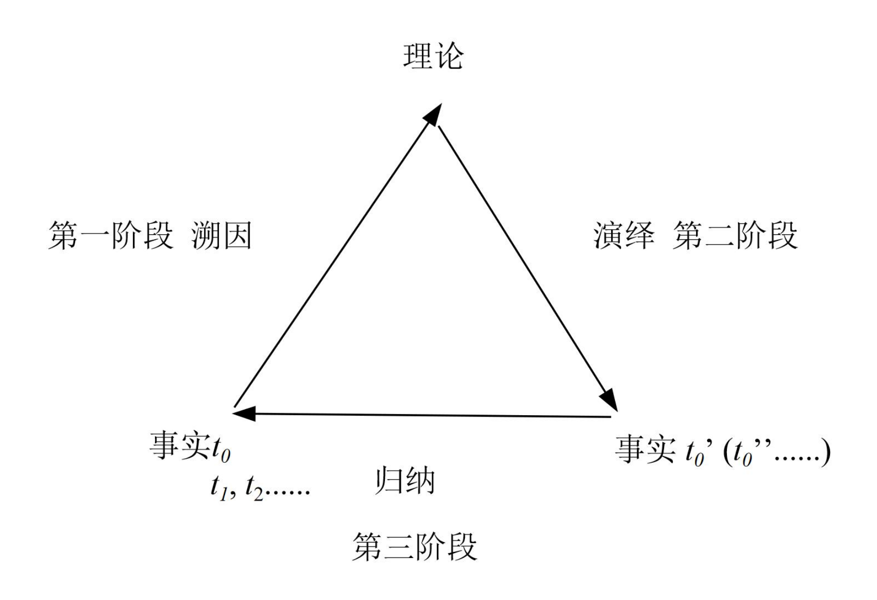


图 1 溯因、演绎和归纳的动态循环 [2]

遗憾的是，以往心理学以及其他学科的方法论教材大多误以为演绎推理和归纳推理就代表了所有的推理形式，而很少提及溯因推理。当然，任何一种推理形式都不能“独木成舟”。Haig（2005）认为在科学探究中，虽然归纳法对于以经验概括的形式发现现象具有重要作用，但是理论建构同样重要。尽管假设-演绎法在理论检验方面发挥着关键作用，却只涉及理论建构的一个部分（Simon, 1977）。溯因推理虽是从现象识别到理论建构，但是缺少如何发现现象的过程。可见，这三种方法分别只涉及科学探究的某个或某几个阶段，综合起来才能全面涵盖科学探究过程。在传统的科学哲学理论中，归纳主义强调科学理论是从经验事实中归纳出来的，而演绎主义则强调理论是通过逻辑推理和先验原则推导出来的，它们一个重视事实，一个重视演绎推导。然而，以往并没有专门强调溯因推理过程的科学哲学理论，无法有效说明如何从观察的事实或现象上升到理论的过程。因此，Haig 提出了溯因方法论（ATOM），既关注如何通过归纳法将经验事实的探测变得可操作化，也探讨如何通过溯因推理使科学理论的建构过程可程序化，从而为行为科学研究提供了一个更为系统化的方法论框架。虽然在 ATOM 理论框架中归纳和溯因推理都发挥了重要作用，但后者占据主导地位，故谓之溯因方法论。

ATOM 的提出经历了一个过程。Ward 和 Haig（1997）最早在对临床病人的心理评估

[2] 资料来源：“溯因推理及其在行为科学研究中的方法论前景”，徐健吾，2019，*科学与社会，9*(4)，p. 42（https://doi.org/10.19524/j.cnki.10-1009/g3.2019.04.039）。

的过程中，采用溯因方法帮助临床医生更有效地推理各个评估阶段问题出现的原因，并提供了一个相对系统的评估框架，包括现象探测（识别和描述病人的心理问题）、理论生成（形成产生心理问题的潜在机制的初步猜测）、理论发展（基于现有的心理学理论和经验，构建问题的概念模型）和理论评估（评估理论或假设的充分性）四个阶段。在这之后，Ward 等（1999）更加全面地概述了溯因推理在临床心理评估中的应用，并第一次使用 ATOM 这一概念。到了 2005 年，Haig 将溯因推理的应用扩展到整个行为科学研究领域，而不再局限于临床心理评估，正式提出行为科学的 ATOM，此时它已经上升为一种具有普遍意义的科学哲学理论。

3 ATOM 的主要观点

在 ATOM 看来，科学探究是一个过程：研究者在研究问题的指引下，通过系统性数据分析揭示特定现象，随后再建构该现象的解释性理论。根据约束-包含视角（constraint-inclusion view; Haig, 1987, 2005, 2014），研究问题表述应该包含问题解决方案的所有约束以及找到解决方案的要求，包括经验的、理论的和方法论的等多方面约束，这些约束构成了问题本身。例如，一个研究者想要探究某种教学方法对学生学习成绩的影响。经验约束可能包括先前研究中的相关发现，理论约束可能是受到不同流派的学习理论影响，方法论约束可能是如何进行实验设计、样本选择等。通过整合这些约束，研究者可以更系统地定义研究问题。如果能够清晰地界定、表述研究问题，就相当于解决了一半的问题。然而，由于一些重要的研究问题通常是非结构化的，Haig 认为科学研究的基本目的是通过在研究过程中引入各种所需的约束条件来更好地定义研究问题。不同的科学探究阶段可能有很多不同程度的问题需要明确和解决。例如，研究者发现了某个新现象，那该现象则是进一步建构解释性理论的约束条件之一，即建构 A 现象的解释性理论而不是 B 现象的；接下来，建构 A 现象的理论时受到方法论（如优先考虑简洁且具有更广泛解释力的理论）等方面的约束。明确研究问题后，研究者先通过分析数据来发现稳定的经验规律或现象。当这些现象被识别出来后，科学家则通过溯因推理的方法，推断出导致这些现象发生的根本原因，从而建构解释性理论。因此，ATOM 涉及的科学探究过程主要包括现象探测和理论建构两个阶段（整体框架见表 1），我们将在下文详细阐述这两个阶段。

表 1 溯因方法论中的阶段、策略、方法和推理 [3]

阶段	现象探测	理论建构		
		生成	发展	评估
策略	控制混淆变量 仪器校准 数据分析 建构性重复	生成粗略的、似真的解释性理论	通过类比建模，发展理论	对比竞争性理论，评价理论的解释价值
方法	初始数据分析 探索性数据分析 计算机密集重抽样 元分析	探索性因子分析 扎根理论 启发式	评估与源模型的正类比和负类比	解释一致性理论 结构方程模型
推理	枚举归纳	存在性溯因	类比溯因	最佳解释推论

3.1 现象探测阶段

现象是存在于世界中相对稳定的、反复出现的一般特征，通常以经验概括（包括对状态、对象、过程、事件和其他难以分类的特征的概括）的形式出现（Haig, 2013b）。常见的现象有两类。一是效应，由某种原因所导致的一种特定现象。效应侧重于描述特定条件下的现象，并可能以发现者的名字来命名，例如心理学中的罗森塔尔效应、物理学中的多普勒效应以及生物学中的鲍德温效应等。二是定律，它是对事物之间客观规律的概括。定律侧重于描述普遍适用的规律，例如心理学中的效果律（用于描述个体行为与其后果之间的关联）、物理学中的万有引力定律和化学中的质量守恒定律等。通过了解这些现象，人们可以更深入地理解自然界运作的基本规则和人类行为的复杂性。例如，罗森塔尔效应在教育界得到了广泛应用，因为它概括了教师和家长的期望对学生学习成绩的影响（马欣, 魏勇, 2017; Sakar, 2023）。这些现象不仅帮助人们了解过去发生的事情，也为预测未来事件提供依据。

然而，现象未必能被直接观察到，而要从数据中抽象出来，通过分析和解释数据得到。因此，数据是理解现象的证据及工具。在心理学中，研究者收集大量的数据来发现并描述现象。这些数据包括两大类，一是关于心理感受、认识和观念的主观测量，例如情绪感受的自

[3] 虽然 Haig 在 2005 年提出 ATOM 时也曾通过表格形式对科学探究的各个阶段进行总结，但是此时的框架还不完善。随后，在 2014 年他在其著作 *Investigating the psychological world scientific method in the behavioral sciences* 中进一步完善，一是将策略和方法部分区分得更清晰、描述得更明确；二是在 2005 版本上加入每个科学探究阶段所运用的推理形式。因此，本文采用 2014 年更加具体、清晰的版本。图资料来源：“Investigating the psychological world scientific method in the behavioral sciences”，B.D.Haig，2014，p. 25（https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262027366.001.0001）。

我报告等；二是关于心理活动的外部条件、行为和生理表现的客观测量，例如刺激强度、反应时以及脑电数据等（辛自强, 2024）。通过对数据的收集、分析和讨论，研究者能够从中抽离出现象，从而对人类行为和心理过程有更深入的理解。

如何通过数据探测现象？ATOM 将现象探测的过程概括为以统计为导向的多阶段数据分析（见表 1 现象探测阶段），该过程采用多种策略和统计方法进行数据分析，以探索和还原现象。第一阶段，初始数据分析。此阶段主要任务是数据清洗和准备以保证数据质量，包括检查数据的准确性、处理缺失值和异常值以及衡量数据是否符合统计的前提假设。第二阶段，探索性数据分析。该阶段旨在通过多种直观的、简易的统计方法（如茎叶图和箱形图等）揭示数据结构和模式，有助于研究者及时发现异常数据。第三阶段，近似性重复。这一阶段则是通过计算机密集重抽样方法，如自助法（bootstrap）、刀切法（jackknife）和交叉验证（cross-validation），来验证第二阶段初步探索性分析中发现的数据模式的稳健性。这些方法允许研究者在多个数据点上进行成千上万甚至百万次的计算，以此来评估抽样结果的一致性和可靠性。第四阶段，建构性重复。在证实现象存在的过程中，研究者不仅需要通过近似性重复检验数据模式的一致性，还需要通过建构性重复来检验数据结果的可推广性。后者是通过改变关键变量来证明结果在不同方法、处理水平和情景下的普适性和可重复性。然而，以上关于数据分析的策略并不是发现现象的唯一途径，元分析也是发现现象的常用方法。整个现象探测过程是一个枚举归纳的过程，无论是通过以统计为导向的多阶段数据分析还是元分析来发现现象，均体现了归纳推理的重要性。

3.2 理论建构阶段

不仅发现现象是科学探究的关键，而且建构现象的解释性理论也非常重要。ATOM 认为现象的重要功能在于促使人们去探究对现象的解释性理论，因为这不仅帮助人类理解现象背后的机理，还能推动科学知识的深化和拓展。理论建构的整个过程包括理论生成、理论发展和理论评估三个阶段（见表 1 理论建构阶段）。每个阶段分别对应一种溯因推理即存在性溯因、类比溯因和最佳解释推论。虽然理论生成先于理论发展，但理论评估从理论生成就开始了，并伴随着理论发展过程，最后扩展到成熟理论的比较评估。因此，这三个阶段并不是严格按照时间顺序发生的。通常而言，理论生成和理论发展存在时间上的先后顺序，而理论评估则贯穿整个理论建构的始终。这种动态的理论建构过程能够确保理论的不断优化和完善。

首先，理论生成阶段。理论生成是理论建构过程中的初始环节，它涉及通过存在性溯因（existential abduction）来形成初步的解释性理论。存在性溯因是指在缺乏直接证据的情况

下，假设存在某些未知的实体（Thagard, 1988），以构造因果解释。例如，斯皮尔曼在提出二因素理论时，通过观察不同智力测试之间的相关性，推断出智力存在一个普遍因素（g 因素）和多个特殊因素（s 因素）。这一过程与存在性溯因推理的逻辑相似，即从现象（多个智力测试结果的相关性）中推断出最可能的解释（假设 g 因素和 s 因素的存在）。这种推理方式鼓励研究者超越现有知识边界，探索可能存在的新领域，有助于超越现有理论、获得新的科学理论。存在性溯因推理的一般逻辑模式可以概括为：

（1）观察到令人惊讶的经验现象 P；

（2）如果假设 H 近似为真，并且援引了相关的辅助知识 A，那么 P 就会自然发生；

（3）因此，我们有理由认为 H 最初是可信的，值得进一步研究。

理论生成的逻辑形式强调了从现象到理论的推理过程。然而，该科学探究过程需要注意以下几点：第一，科学中需要解释的事实并非单一的特定事件而是经验概括或者现象。第二，在科学哲学范畴内，现象或者事实不仅能用提出的理论解释，而且通过辅助知识能帮助发现该现象。例如，斯皮尔曼用 g 因素也就是一般智力因素解释不同智力或认知能力测试之间存在正相关现象，而且无论是用韦氏智力测验还是其他智力测验都能发现这个现象，其中智力测验就是一种辅助知识。第三，存在性溯因并不保证能够发现绝对真理。在科学探究中，研究者追求的是合理性，即假设在当前的知识体系下是否具有合理性且能够暂时被接受。第四，推理的结论并不能断言假设是真的，只是提供初步合理性的判断，表明假设值得进一步研究。第五，存在性溯因推理模式只关注逻辑形式，然而理论生成过程需要结合一系列规范性约束（如启发式、规则和原则等），以确保生成的理论具有初步的可信度和合理性。

在理论生成过程，ATOM 采用了一种可操作化的溯因方法，即探索性因素分析。它通过发现变量之间的相关模式来假设潜在变量（即共同因素）的存在，并在此过程中利用共同原因原则（the principle of the common cause）生成理论。Haig（2014）认为这样初步形成的理论可以被理解为真正的理论实体。探索性因素分析与存在性溯因推理有着类似的特点，前者假定潜变量的存在（如斯皮尔曼智力模型中的“二因素”），后者假定未知实体的存在，因此探索性因素分析可以作为一种将溯因推理操作化的具体方法。虽然探索性因素分析很好地体现了溯因推理的特点，但是它关注的是共同因素，因此在那些存在共同因果结构（即多个变量之间存在共同的潜在因素）的多元变量背景下才能恰当地充当理论生成器。不仅如此，存在性溯因所生成的理论只是具有初步合理性，因为它们只是对现象的初步理解和解释，例如探索性因素分析只是简单划分因子结构，还需要实证资料来充分验证其有效性和可靠性。

其次，理论发展阶段。理论生成阶段所生成的理论通常具有倾向性（即假设理论实体的存在）以及初步合理性，因此为了更深入地理解这些理论实体的性质，我们需要采取适当的研究策略来发展理论。类比建模是 ATOM 推荐的一种研究策略，它通过建立被建模主体与源模型之间的类比关系来发展解释性理论（Haig, 2013a）。这种类比关系包括正类比（源模型和被建模主体的属性相似）、负类比（源模型和被建模主体的属性不同）和中性类比（对源模型和被建模主体之间的匹配属性缺乏可靠知识）。在考虑类比建模的合理性时，正类比是类比建模的核心，通过识别源模型和被建模主体之间的相似性，可以为理论的发展提供基础；负类比与类比建模的目的无关，但有助于明确源模型和被建模主体之间的差异，从而避免过度类比；中性类比对某些特征的相似性或差异性尚无定论，这为类比模型的进一步研究和探索提供了空间，保持了模型的开放性。不仅如此，源模型的选择在类比建模中非常重要，应优先选择已被充分研究且理论成熟的源模型，同时要求源模型与被建模主体在关键属性上具有明显的相似性。例如，达尔文将人工选择作为源模型，因其与自然选择在“选择机制”这一核心属性上高度相似。这种方法的逻辑是类比溯因（analogical abduction），其一般推理模式为：

（1）在情景 S1 中，关于属性 Q 的假设 H 是正确的；

（2）在关于属性 Q 的方面，情景 S1 与情景 S2 相似；

（3）因此，H 的类比也可能适用于情景 S2。

通过这种推理方式，研究者可以将已知的假说或理论应用到新的情境中，从而扩展对未知假说或理论的理解与认识。例如，斯金纳通过观察动物在实验箱中的行为（情景 S1），发现动物的行为可以通过奖励或惩罚来塑造（假设 H），从而提出操作性条件反射理论。后来，他将这一发现类比到人类行为（情景 S2）中，认为人类的行为同样可以通过强化（奖励）或惩罚来改变（假设 H）。类比溯因在理论发展过程中具有重要的创造性作用，它可以从旧理论类比出新的理论。它的创造性恰恰体现在类比建模过程中的源模型与被建模主体不同。例如，虽然计算机的运行过程被广泛用作模拟和理解人类认知过程，但人类的认知装置（被建模主体）实际上并不等同于计算机（源模型）。尽管两者在本质上是不同的，但这种类比可以帮助我们理解复杂的认知过程。类比溯因通过将已知领域的实体与未知领域的实体进行比较，帮助研究者理解和发展理论，因此在科学实践中被认为是不可或缺的认知工具。

最后，理论评估阶段。潜在理论要想具有真正的知识地位，就需要对其进行进一步的理论评估。ATOM 在进行理论评估时，采用了另一种溯因推理，即最佳解释推论（inference to

the best explanation, IBE）。这种推理方式建立在这样一种认识上：我们对于世界的认识很大程度上依赖于对事物解释价值的考量（Haig, 2009）。例如，如果理论 A 能够比它的竞争理论 B 更好地解释某一现象，那么理论 A 就应当被优先考虑。起初，IBE 的推理模式是在推论一组数据的解释性假设（Josephson & Josephson, 1994），然而科学所要解释的事实是经验现象而不是数据，需要推断的是最佳解释理论而不是假设，以及论证结论时应该关注的是该理论是否比其他竞争性理论更好而不是假设是否真实。因此，Haig（2009）在此基础上对 Josephson 和 Josephson 的 IBE 的推理模式进行修正，并提出了 ATOM 框架下理论评估过程的 IBE 推理模式：

（1）P1、P2 等是令人惊讶的经验现象。

（2）理论 T 解释了 P1、P2，

（3）没有其他理论能像 T 那样更好地解释 P1、P2 等，

（4）因此，T 被接受为最佳解释理论。

由于 IBE 的评估标准能够可靠地识别最佳解释理论，因此 ATOM 将其作为理论评估的首选方法。根据解释一致性原则（Thagard, 1992），推论最佳解释的核心是建立解释的一致性，即推断一种理论是否是最佳解释理论，要看它在解释上是否比其他竞争理论更具有一致性。一个理论是否具有一致性可以通过三个标准判断，即解释广度、简洁性和类比（Thagard, 1978）。解释广度是选择最佳解释理论的最重要标准。如果一个理论能够解释更广泛的事实，那说明该理论的一致性高。简洁性则倾向于使用较少的特殊或临时假设，同时它也对解释广度标准施加了约束，即在增强理论广度时不应以牺牲简洁性为代价。类比则是通过与已知理论的类比增强新理论的解释力。例如，达尔文的自然选择理论通过与已知的人工选择过程进行类比，提高了其解释的价值。以上三个标准共同作用于理论评估过程，帮助研究者判断哪个理论能够提供更好的解释。

综上所述，ATOM 的理论建构过程是一个严谨而连贯的逻辑体系。它通过存在性溯因生成一个初步合理的理论解释，然后借助类比溯因来发展理论，最后通过最佳解释推论来评估理论。在理论建构过程中，三种溯因推理方式相互补充。存在性溯因的作用在于可以从新现象中推测出可能的解释，然而鉴于它无法评估这个解释是否合理，可以通过最佳解释推论以理论分析的方式初步从多种可能的解释中选择最佳解释。此时的解释理论仍然是最初的，这就需要通过类比推理来进一步发展理论，最后再对发展出的多个竞争性理论进行解释一致性评估。通过阐明这样的理论迭代过程，ATOM 为心理学和整个行为科学的理论建构提供

了一个相对全面、系统的方法论框架。

4 ATOM 在心理学中的应用

下文结合具体例子说明如何将 ATOM 应用到心理学的研究中。Borsboom 等人（2021）以 ATOM 为蓝本为心理学量身定做了一个理论建构框架——理论建构法（theory construction methodology），该方法共包括五个步骤（如图 2）。

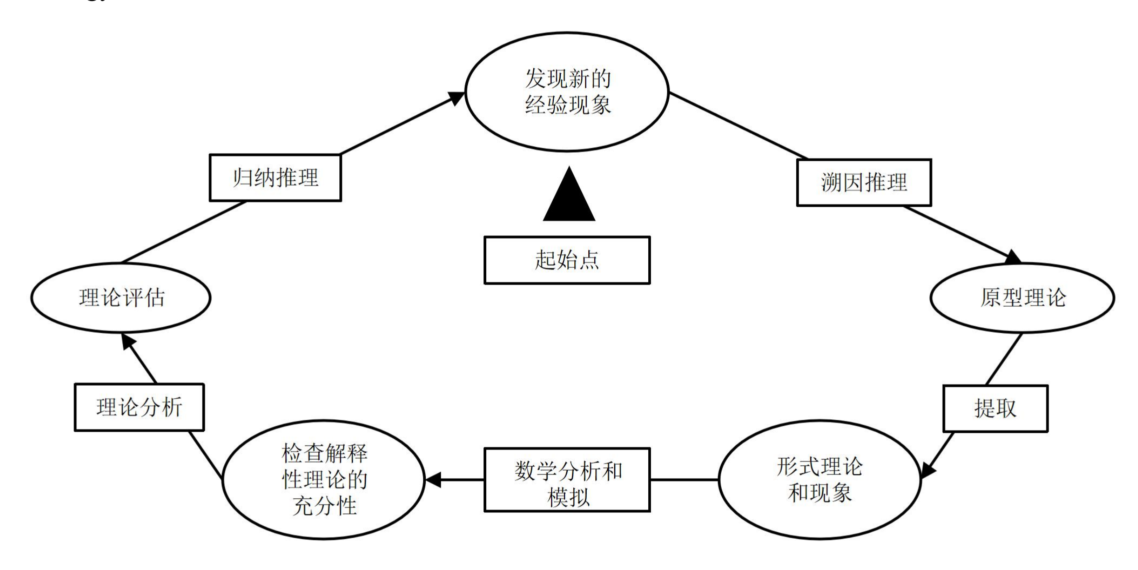


图 2 理论建构法理论建构循环图 [4]

第一步，确定新的经验现象。研究者在观察中发现了某种或者某些现象，并通过反复总结后确认该现象具有稳定性和可靠性。例如，Kahneman 和 Tversky（1979）通过大量实验证据发现了风险决策中的损失规避现象，该现象指人们对损失的厌恶程度大于对同等金额收益的快乐程度。

第二步，形成原型理论。形成原型理论的过程涉及在识别现象后，通过溯因推理提出一个初步的解释模型。在初期，理论通常只是概括性地表达了如果理论或者假设为真则对应的现象就会出现。然后，研究者可以通过类比溯因的方法类比其他领域的解释原则，以更好地建构现象的解释性理论。Kahneman 和 Tversky 建构的前景理论可以用来解释风险决策中出现的上述现象，并用价值函数来解释损失规避现象——价值函数对于收益来说是凹形而对于损失来说是凸形，这里类比了数学中的凹函数和凸函数。

[4] 这个理论建构循环图从识别新的经验现象开始。假定的解释原则通过溯因推理被编码在一个原型理论中。研究者通过将这些原则抽象为数学形式可以构建有关理论和现象的形式化模型。该模型通过数学分析和模拟检验解释性理论的充分性。然后，通过理论分析对理论进行评估。如果理论不够理想，可以通过各种方式进行修改；如果理论无法合理修改，则可以放弃。如果理论令人满意，那么它可能有助于发现新的（尚未知的）现象来推动新的研究，从而开始新一轮的科学探究。资料来源："Theory construction methodology: A practical framework for building theories in psychology"，D. Borsboom，H. L. van der Maas，J. Dalege，R. A. Kievit 和 B. D. Haig，2021，*Perspectives on Psychological Science, 16*(4), p. 762（https://doi.org/10.1177/1745691620969647）。

第三步，发展形式理论。这一过程并不是通过方差分析、回归分析等统计方法拟合数据模型，而是运用形式理论，即通过一组方程、计算编程语言或者逻辑规则捕捉解释理论的原理。形式理论通过更精确的语言表达理论结构，使研究者能够精确地推导出理论所预测的行为（Robinaugh et al., 2021）。形式理论与 ATOM 的理论发展阶段相结合，可以提高理论的精确性和预测力。例如，前景理论通过价值函数表达对收益和损失的心理感受，用决策权重描述对概率的主观感知，以数学形式直观解释人们在风险和不确定性下的决策行为。

第四步，检查形式理论的充分性。这一步需要进行模拟研究或者分析推导，来验证形式模型是否能够解释经验现象。计算机模拟方法，如基于主体建模（Agent-Based Modeling），可用于检验形式模型。这种方法通过建构虚拟世界（在这里的个体按照设定的规则交互），模拟微观个体行为及其交互模式，重现宏观复杂现象并预测其发展趋势（杨启帆 等, 2024）。这有利于 ATOM 在理论评估时进行更细致的检验，通过模拟不同的情境和条件来测试理论的稳健性。接着上述例子继续分析，通过反复的数据模拟和数学分析，如果价值函数和决策权重结合起来能够解释前面所示的经验现象，就说明前景理论具有充分性。

第五步，评估所建构理论的价值。最后一步主要是通过理论分析的方式，分析前景理论是否能够解释更广泛的风险决策现象、理论的表达是否简洁以及对比其他理论该理论是否能够更好地解释风险决策现象。遵循这五个步骤，研究者就能够为观察到的现象建构一个相对完整的解释理论。以 ATOM 为模板，理论建构法不仅为心理学理论的建构提供了一种结构化的方法，而且为解决心理学理论困境提供了新的视角和方法论工具，有助于推动整个学科的理论发展。

5 ATOM 的评价

5.1 ATOM 的科学性与合理性

自从科学探究的 ATOM 在 2005 年被正式提出到如今已有 20 年，在此期间 Haig 与其合作者通过大量理论文章论证了 ATOM。Haig 不仅对 ATOM 进行理论分析（Haig, 2005, 2008a, 2014），而且还将其与在科学领域占有举足轻重地位的假设-演绎法、归纳法、最佳解释推论进行比较（Haig, 2008b, 2019）。正如前文所言，现有的一些科学探究方法在理论建构上存在局限性。归纳法得出的结论仍然是描述性的经验概括而不是理论，而假设-演绎法直接跳过了理论建构。最佳解释推论相较于归纳法，它不是以描述性方式概括事实而是以理论形式推理对事实的最佳解释；相较于假设-演绎法，最佳解释推论认为理论与现象之间的关系是解释性的而不是逻辑上的必然性。虽

然最佳解释推论有利于评估不同的竞争性理论的价值，但它也不能涵盖整个理论建构过程。不可否认的是，这些方法在某些特定的领域发挥了重要作用，例如归纳法对于发现现象、假设-演绎对于假设检验以及最佳解释推论对于理论评估都很重要。然而，科学探究是一个连续过程，这个过程可能需要使用不同的科学方法。因此，Haig 整合多种研究方法和策略形成了 ATOM 模型。他并未将假设-演绎法纳入 ATOM 中，而是用归纳法来探测现象、用溯因推理来建构理论（包括通过最佳解释推论来评估竞争性理论的价值）。由此可见，ATOM 的科学性和合理性在于，研究者们在 ATOM 的框架下可以结合不同科学方法的优势，例如将归纳和溯因推理（包括存在性溯因、类比溯因和最佳解释推论）相融合，可以应用于多个领域而不只是特定领域。

除此之外，ATOM 还引入扎根理论这一质性研究领域中较为成熟的方法，用于理论生成（见表 1），从而为其在质性研究中的理论建构提供了有力支持。扎根理论作为质性研究领域常用的理论建构方式，通常以访谈和现场观察等多种方式收集数据，再对数据进行编码和理论抽样，最后生成理论（Glaser & Strauss, 1967）。ATOM 与扎根理论既有相似性也有区别（Haig, 2018）。相似性在于，两者都强调“先事实后理论”和“自下而上”的科学探究过程，即从数据或者现象中生成理论；而且都强调理论建构并非一蹴而就，而是一个不断发展的动态过程。区别主要体现在以下三点。首先，在方法论的哲学基础上，ATOM 明确基于实在论阐述现象探测和理论建构，并强调理论应该基于对现象的真实理解；然而，扎根理论的哲学立场并不统一，有些研究者倾向于实在论，认为做扎根研究就是要“发现”根植于经验资料的理论；但有些却坚持反实在论（如坚持社会建构主义），认为理论只是解释性分析（吴毅　等, 2016)，是一种“发明”或“建构”而已。其次，在理论建构方面，ATOM 采用不同的溯因推理形式生成、发展理论，然后通过最佳解释推论来评估理论，然而扎根理论侧重于通过持续比较方法（the method of constant comparison）来归纳生成理论，它并未提供一个系统化的理论建构方法。最后，在应用方面，ATOM 作为一个方法论框架既可用于定性研究也可用于定量研究，为科学研究提供了一个更为一般化的、结构化的框架（包括问题表征、现象探测、理论生成、理论发展以及理论评估）；而扎根理论通常被视为一种具体的质性研究方法，更侧重于质性分析和理论的逐步发展。综上所述，ATOM 是一种具有通用性的科学哲学理论，用以阐述理论建构的一般过程。扎根理论只是一种特定的质性研究方法，用于从经验资料中归纳理论框架，因此被 ATOM 用作理论

生成的一种具体技术。

5.2 ATOM 的优势与价值

第一，ATOM 认为现象探测和理论建构是同等重要的，从科学哲学角度来看，这弥合了科学实践与哲学反思之间长期割裂的情况。徐健吾（2019）认为 ATOM 强化了溯因推理的优势，均衡地处理了科学探究的两个关键阶段：一方面，它关注于科学发现的创造性背景，即发现语境；另一方面，它也维护了科学理论或假设验证过程中的严格标准，即辩护语境。这种双管齐下的方法论克服了过去研究中过分强调辩护语境而忽略发现语境的缺陷。同时，这也有助于改善由于假设-演绎法成为心理学研究的主流，导致研究者过于关注假设检验而忽视理论建构的问题。

第二，ATOM 是一个融合了多种研究方法的综合性框架，因此研究者在进行科学探索时能够根据研究目标和需求组合和运用不同的研究方法与策略，具有高度的灵活性和适用性。例如，研究者如果进行量化研究，可以选择探索性因素分析生成理论；做质性研究，则可以选择扎根理论生成理论等。可见，ATOM 能够适应不同的研究需求。

第三，ATOM 为现象探测与理论建构提供了一系列可以遵循的步骤，可操作性较强，且可以被广泛应用于多个领域。它不仅为科学哲学、心理学提供了一个有价值的方法论框架，而且还被应用于人工智能领域。例如，Thagard（2024）提出了一套评估标准来测试生成式 AI 程序执行解释性推理的能力，并使用这些标准来确定 ChatGPT 在多大程度上能够进行解释性推理，这显然在使用 ATOM 的一些概念和观点。

5.3 ATOM 的局限

第一，ATOM 对现象探测过程中的数据获取方式的论证较少。正如 Haig（2005）指出，ATOM 在现象探测阶段虽然提供了详尽的数据处理和分析策略，却忽视了研究设计、数据测量和收集等关键环节。

第二，ATOM 对理论建构时的指导规范阐述不足。Romeijn（2008）认为，ATOM 在使用探索性因素分析生成理论和类比建模发展理论方面过于宽松。探索性因素分析在模型选择上存在不确定性，而类比建模中任何具有相同对象数量的形式结构都可以相互映射，从而产生大量候选理论。然而，这两种方式对理论的选择均缺乏明确的指导规范。尽管 ATOM 采用了解释一致性原则来评估理论，但 Romeijn 认为这无法有效解决 ATOM 在理论生成和理论发展中的宽松性问题。况且，解释一致性理论依赖于一系列具体标准，如解释广度、简洁

性和类比性等，但这些标准的选择相对主观，缺乏量化规则，可能导致不同的理论评估结果。后来，Haig（2008c）对 Romeijn 提出的指导规范问题进行了回应，指出 ATOM 的规范性是相对的以及 ATOM 中使用的许多具体研究方法已经被一些实证研究证实了有效性。

第三，ATOM 的理论生成部分未充分考虑理论生成方式的多样性，这可能不利于复杂理论的建构。在 ATOM 框架中，虽然不仅涉及到质性研究理论生成的方法（如扎根理论），还包括实证研究理论生成方式即探索性因素分析，但很显然，心理学理论的生成还有更多的方法可用。况且，ATOM 最重视的理论生成方式是探索性因素分析，它只是对观测变量之间的潜在关系划分出维度和类型，适用于与维度或者类型有关的简单理论。事实上，除了这些理论，心理学还有许多其他类型的复杂理论，例如过程理论（如道奇的社会信息加工理论）、结构理论（如科尔伯格的道德发展理论）和功能理论（如巴德利的工作记忆多成分模型）等（辛自强, 2024），它们是通过不同方式生成的。

第四，假设-演绎法是假设检验的一种非常重要的科学方法，然而 ATOM 并未充分关注它对理论发展的作用。皮尔斯认为知识要通过溯因—演绎—归纳这三种科学发现逻辑获得（Minnameier, 2004），假设-演绎是知识获得的中间环节，在理论推导或者理论检验的过程中扮演着重要的角色。同样地，Kardes 等人（2021）指出溯因法本身可能不足以产生可复制的新理论，而假设-演绎法的运用可以证明理论的可推广性（外部效度）。因此，在 ATOM 框架的发展过程中，或许可以考虑如何纳入假设-演绎法。

尽管存在上述局限，ATOM 仍然为心理学理论的建构提供了一个有价值的总体性框架。我们承认，任何方法论或者理论不可能完美，都需要一代代学者对其进行进一步发展和完善。

参考文献:

刘冬予, 骆方, 屠焯然, 饶思敬, 沈阳. (2024). 人工智能技术赋能心理学发展的现状与挑战. *北京师范大学学报(自然科学版), 60*(1), 30–37.

马欣, 魏勇. (2017, 4 月). 家长教育期望中的“罗森塔尔效应”循环模型探析——基于 CEPS 的模型检验. *新疆社会科学*, (1), 135–140.

吴毅, 吴刚, 马颂歌. (2016). 扎根理论的起源、流派与应用方法述评——基于工作场所学习的案例分析. *远程教育杂志, 35*(3), 32–41.

辛自强. (2024). *心理学研究方法* (第 3 版). 北京师范大学出版社.

徐健吾. (2019). 溯因推理及其在行为科学研究中的方法论前景. *科学与社会, 9*(4), 39–56.

杨启帆, 段颖, 方亚, 张良文. (2024). 基于主体建模方法在慢性病行为危险因素干预中的应用与研究进展. *现代预防医学, 51*(14), 2649–2654.

Borsboom, D., van der Maas, H. L., Dalege, J., Kievit, R. A., & Haig, B. D. (2021). Theory construction methodology: A practical framework for building theories in psychology. *Perspectives on Psychological Science, 16*(4), 756–766.

Chakravartty, A. (2017). Scientific realism. In E. N. Zalta, U. Nodelman, C. Allen & R. L. Anderson (Eds.), *The Stanford encyclopedia of philosophy* (2nd ed.). Stanford University.

Eronen, M. I., & Bringmann, L. F. (2021). The theory crisis in psychology: How to move forward. *Perspectives on Psychological Science, 16*(4), 779–788.

Minnameier, G. (2004). Peirce-suit of truth-why inference to the best explanation and abduction ought not to be confused. *Erkenntnis*, *60*(1), 75–105.

Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of grounded theory*. Aldine.

Haig, B. D. (1987). Scientific problems and the conduct of research. *Educational Philosophy and Theory, 19*, 22–32.

Haig, B. D. (2005). An abductive theory of scientific method. *Psychological Methods*, *10*(4), 35–64.

Haig, B. D. (2008a). An abductive perspective on theory construction. *Journal of Theory Construction & Testing*, *12*(1), 7–10.

Haig, B. D. (2008b). How to enrich scientific method. *American Psychologist, 63*(6), 565–566.

Haig, B. D. (2008c). On the permissiveness of the abductive theory of method. *Journal of Clinical Psychology, 64*(9), 1037–1045.

Haig, B. D. (2009). Inference to the best explanation: A neglected approach to theory appraisal in psychology. *The American Journal of Psychology*, *122*(2), 219–234.

Haig, B. D. (2013a). Analogical modeling: A strategy for developing theories in psychology. *Frontiers in Psychology, 4*, Article 348. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00348

Haig, B. D. (2013b). Detecting psychological phenomena: Taking bottom-up research seriously. *The American Journal of Psychology*, *126*(2), 135–153.

Haig, B. D. (2014). *Investigating the psychological world: Scientific method in the behavioral sciences*. MIT press.

Haig, B. D. (2018). *Method matters in psychology*. Springer.

Haig, B. D. (2019). The importance of scientific method for psychological science. *Psychology, Crime & Law*, *25*(6), 527–541.

Haig, B. D. (2023). Realism, behaviorism, and psychological theory. *Psychological Inquiry*, *34*(4), 261–266.

Josephson, J. R., & Josephson, S. G. (1994). *Abductive inference: Computation, philosophy, technology*.

Cambridge University Press.

Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: An analysis of decision under risk. *Econometrica, 47*(2), 263–291.

Kardes, F., Fischer, E., Spiller, S., Labroo, A., Bublitz, M., Peracchio, L., & Huber, J. (2022). Commentaries on "abductive theory construction". *Journal of Consumer Psychology, 32*(3), 194–207.

Oberauer, K., & Lewandowsky, S. (2019). Addressing the theory crisis in psychology. *Psychonomic Bulletin & Review*, *26*, 1596–1618.

Robinaugh, D. J., Haslbeck, J. M. B., Oisín Ryan, Fried, E. I., & Waldorp, L. J. (2021). Invisible hands and fine calipers: A call to use formal theory as a toolkit for theory construction. *Perspectives on Psychological Science*, *16*(4), 725–743.

Romeijn, J. W. (2008). The all - too - flexible abductive method: ATOM's normative status. *Journal of Clinical Psychology, 64*(9), 1023–1036.

Sakar, M. (2023). The predictive power of students' Pygmalion perceptions on broken window theory: An in-class empirical research. *International Online Journal of Educational Sciences*, *15*(1), 50–71.

Simon, H. A. (1977). *Models of discovery*. Reidel.

Thagard, P. (1978). The best explanation: Criteria for theory choice. *Journal of Philosophy*, *75*, 76–92.

Thagard, P. (1988). *Computational philosophy of science*. MIT Press.

Thagard, P. (1992). *Conceptual revolutions*. Princeton University Press.

Thagard, P. (2024). Can ChatGPT make explanatory inferences? Benchmarks for abductive reasoning. *arXiv.* https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.18982

Ward, T., & Haig, B. (1997). Abductive reasoning and clinical assessment. *Australian Psychologist*, *32*(2), 93–100.

Ward, T., Vertue, F. M., & Haig, B. D. (1999). Abductive method and clinical assessment in practice. *Behavior Change*, *16*(1), 49–63.

Wible, J. R. (2023). CS Peirce's conception of abduction and economics. In L. Magnani (Ed.), *Handbook of abductive cognition* (pp. 1013–1034). Springer.

Abductive theory of method of psychological theory construction

SUN Xin, XIN Ziqiang

(*Department of Psychology, Renmin University of China, Beijing* 100872, *China*)

Abstract: Current psychological research primarily utilizes the hypothetico-deductive method, which focuses on gathering empirical evidence to validate pre-existing theories but neglects the process of theory (or hypothesis) construction. By contrast, the abductive theory of method emphasizes not only the detection of phenomena through empirical evidence but also the subsequent construction of explanatory theories. According to this methodological framework, scientific inquiry should be guided by research problems and comprises two main stages. The first stage involves detecting phenomena through inductive reasoning via empirical generalizations. The second stage is the construction of theory, which includes three components: theory generation through existential abduction, theory development through analogical abduction, and theory appraisal through inference to the best explanation. The abductive theory of method offers a systematic interpretive framework and methodological guidance for constructing theories in psychology.

Key words: abductive theory of method, theory construction, psychology